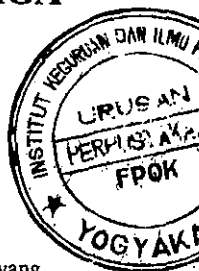


GIZI UNTUK AKTIVITAS DAN OLAHRAGA

Oleh
Djoko Pekik Irianto



Abstrak

Badan yang sehat adalah hasil interaksi kompleks dari banyak faktor yang mempengaruhi kondisi tubuh manusia, baik langsung maupun tidak langsung. Faktor-faktor tersebut antara lain: kondisi sosial ekonomi, kondisi lingkungan hidup (ekologi), keteraturan hidup termasuk keteraturan berolahraga serta makanan berimbang.

Aktivitas olahraga bukan semata-mata bertujuan untuk memperoleh kesehatan, akan tetapi mempunyai tujuan mencapai prestasi maksimal. Gizi dapat mempengaruhi pertumbuhan badan, stamina fisik, kapasitas kerja, stabilitas emosional serta kewaspadaan mental. Gizi dan aktivitas fisik saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain.

Tulisan ini berusaha memperkirakan nilai gizi dalam penyediaan energi yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari dan olahraga.

1. PENDAHULUAN

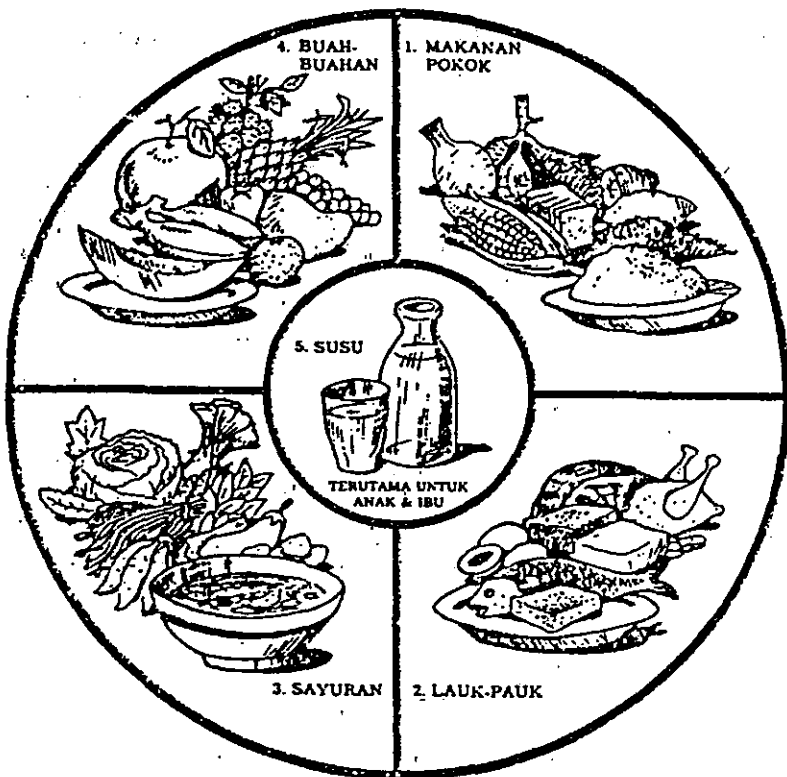
Ilmu Gizi adalah ilmu mengenai memberi makan tubuh dengan baik; artinya menyediakan cukup segala kebutuhan bagi pertumbuhan, pemeliharaan, dan reparasi. (Bogert, 1960: 3). Nutrien-nutrien yang dibutuhkan tersebut dapat diperoleh dari makanan berimbang/adekuat.

Pada dasarnya, kebutuhan makanan bagi olahragawan tidak berbeda dengan kebutuhan makanan bagi mereka yang bukan olahragawan. Intensitas aktivitas fisik dengan kategori tertentu (ringan sekali, ringan, sedang, berat, dan berat sekali) yang membedakan besar kecilnya kebutuhan akan zat-zat gizi. Sebenarnya, tidak ada makanan khusus untuk meningkatkan prestasi. Vitamin dalam jumlah besar pun tidak akan berarti bagi atlet yang sudah berada dalam kondisi latihan yang baik.

Banyak faktor yang diperlukan untuk memperoleh kondisi latihan yang baik, misalnya: keadaan mental, cukup istirahat, hidup teratur dan bersih, konsumsi makanan yang baik.

Dengan kata lain, seorang olahragawan tidak boleh mengabaikan salah satu faktor dalam usahanya mencapai prestasi maksimal. Adapun faktor makanan/gizi, tidak hanya mendukung bahkan menentukan pencapaian prestasi puncak.

Gizi yang baik dapat diperoleh melalui menu makanan berimbang (adekuat). Di Indonesia, makanan berimbang dapat dipenuhi dengan pola empat sehat lima sempurna. (Waluyo, 1981: 69).



GAMBAR 1

Gambar 1. Susunan hidangan sehari-hari empat sehat lima sempurna.

Makanan berimbang adalah makanan yang dapat memenuhi semua zat yang dibutuhkan tubuh dengan kualitas dan kuantitas yang memadai untuk mempertahankan kesehatan, termasuk pertumbuhan normal.

Kelebihan atau kekurangan makanan serta ketidaksesuaian dalam perbandingan zat-zat yang terdapat dalam makanan menyebabkan timbulnya penyakit, misalnya: marasmus, kuasiorkor (untuk kekurangan) dan diabetismilitus, arteriosklerosis serta hipertensi (untuk kelebihan).

Untuk menyusun menu makanan berimbang, perlu diperhatikan beberapa hal seperti apa yang dikemukakan oleh (Siti Dawiesah, 1981: 106), yaitu:

1. zat-zat (nutrien) apa dan berapa yang diperlukan
2. jenis bahan makanan yang mengandung nutrien tersebut
3. perhitungan tenaga total (calori expenditure)

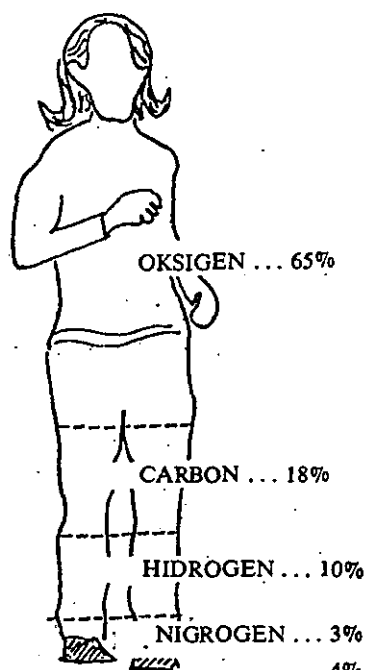
2. ZAT-ZAT YANG DIPERLUKAN TUBUH

Berbagai zat gizi yang dikonsumsi tubuh akan memberikan:

- 1) Tenaga, yakni zat-zat tersebut bila dioksidasi di dalam tubuh akan menghasilkan energi yang diperlukan untuk aktivitas
- 2) bahan pembangun dan pemeliharaan tubuh
- 3) bahan pengatur proses tubuh

Agar zat-zat makanan dapat dimanfaatkan maka harus disesuaikan dengan struktur tubuh itu sendiri.

Struktur tubuh menurut Bogert (1960: 148) seperti gambar dibawah ini.



4% terdiri unsur mineral:

Kalsium	2,3% - 3,4%
Fosfor	
Kalium	
Belerang	
Chlor	0.95%
Natrium	
Magnesium	
Besi	0.004%
Mangan	0.0003%
Tembaga	0.0005%
Jodium	0.00004%

Gambar 2. Struktur tubuh manusia.

Dapat dilihat bahwa badan, bila ditinjau dari beratnya, lebih dari separo terdiri atas oksigen (O_2), sedangkan oksigen bersama hidrogen membentuk $\frac{3}{4}$ dari seluruh berat badan. Dominannya dua unsur ini (75%) menyebabkan sebagian besar proporsi badan adalah air.

Agar tubuh dapat melangsungkan kehidupannya, maka makanan yang sesuai adalah:

- 1) karbohidrat, tersusun atas atom C, H dan O
- 2) lemak, tersusun atas atom C, H dan O
- 3) protein, tersusun atas atom C, h, O, dan N
- 4) vitamin
- 5) mineral
- 6) air

Seperti dijelaskan di atas, macam-macam zat gizi tersebut dapat diperoleh dengan menu yang berpedoman empat sehat lima sempurna. Pola makanan ini terdiri atas:

- 1) makanan pokok (sebagai sumber karbohidrat)
beras, jagung, ketela, sagu, dll.
- 2) lauk pauk (sebagai sumber protein dan lemak)
daging, ikan, tahu, tempe, teri, dll.
- 3) sayuran (sebagai sumber Vitamin dan mineral)
daun bayam, daun ketela, daun kacang, kangkung, dll.
- 4) buah-buahan (sebagai sumber Vitamin dan mineral)
jambu, nanas, pepaya, jeruk, salak, rambutan, dll.
- 5) susu atau penggantinya (sebagai sumber protein tambahan bernilai tinggi), biasanya susu sapi.

Sebenarnya, pola makanan tidak harus dengan empat sehat lima sempurna; pola makanan bentuk lain pun dapat digunakan asalkan dapat memberi cukup karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral.

karbohidrat, lemak, dan protein selain mempunyai fungsi masing-masing bagi tubuh, juga menimbulkan tenaga sehingga ketiganya disebut nutrien bakar; sedangkan vitamin dan mineral, umumnya berfungsi mengatur dan memelihara proses tubuh.

3. JUMLAH KEBUTUHAN ZAT GIZI

a. Karbohidrat

Jumlah kebutuhan karbohidrat bersifat individual, bergantung kepada usia dan aktivitas seseorang. Untuk orang dewasa dengan aktivitas sedang, diperlukan 8 - 12 gr/Kg berat badan/hari. Dianjurkan, konsumsi karbohidrat tidak lebih dari 66% dari jumlah kalori sehari, sebab dapat menyebabkan fermentasi. Kebutuhan keseluruhan, 55% - 70% dari total energi perhari.

b. Lemak

Diperkirakan kebutuhan lemak $\frac{1}{2}$ - 1 gr/Kg berat badan perhari; hal ini dianggap cukup untuk mempertahankan kesehatan. Kebutuhan lemak akan meningkat selaras dengan meningkatnya kebutuhan tenaga setiap harinya. Proporsi kebutuhan lemak 20% - 30% dari total energi sehari.

Konsumsi lemak yang berlebihan mengakibatkan diare, murus, dan nausea (rasa ingin muntah); pada tingkat yang lebih parah menimbulkan berbagai penyakit seperti jantung coroner, diabetesmilitus, hipertensi, arteriosklerosis, dan lain-lain.

c. Protein

Kebutuhan protein dapat ditentukan dengan cara menghitung jumlah protein yang diganti dalam tubuh. Hal ini bisa ditentukan dengan menghitung jumlah nitrogen yang ada dalam protein makanan dan jumlah nitrogen yang dikeluarkan melalui air seni dan tinja. Sebagai contoh, seorang dewasa dengan jumlah nitrogen yang dikeluarkan \pm 3 gr/hari (catatan 1 gr protein mengandung 0,16 nitrogen), sehingga 3 gr nitrogen ekuivalen dengan $3 \times 6,25 : 18,75$ gr protein. Hal ini berarti secara teoritis orang tersebut membutuhkan 18,75 gr protein, tetapi jumlah tersebut belum mencukupi karena pengaruh beberapa faktor, seperti berat badan, umur, pencernaan serta sifat protein.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan protein untuk orang dewasa \pm 1 gr/kg/berat badan/hari, sedangkan untuk anak-anak dan remaja 2 - 3 gr/kg berat badan/hari, karena anak-anak dan remaja memerlukan protein untuk pertumbuhan di samping untuk keperluan yang lain.

Proporsi kebutuhan protein 10% - 15% dari total energi sehari.

d. Vitamin

Semakin berat aktivitas fisik, semakin besar pula kebutuhan berbagai macam vitamin terutama vitamin B 1, B 2, niacine, asam pantothenat, vitamin C, A dan E.

Sebagai pedoman, setiap 1000 kalori penggunaan energi dibutuhkan

0,7 mg vitamin B 1

0,8 mg vitamin B 2

7 mg niacine

35 mg vitamin C

35 mg vitamin A

5 mg vitamin E

Di dalam menu makanan berimbang menurut pedoman empat sehat lima sempurna, umumnya sudah cukup terkandung vitamin-vitamin tersebut.

Vitamin B 1 dibutuhkan untuk metabolisme energi, vitamin C penting untuk proses oksidasi pada jaringan. Apabila jaringan tubuh sudah jenuh dengan vitamin, maka pemberian tambahan vitamin tidak akan menambah pembentukan energi.

Kelebihan vitamin B dan C akan dikeluarkan dari tubuh melalui ginjal, karena vitamin B dan C dapat larut dalam air.

Vitamin E merupakan zat antioksidan; hal ini berarti disatu pihak vitamin E dapat melindungi zat-zat lain dari oksidasi tetapi pada lain pihak melindungi penggunaan zat asam.

Kebutuhan vitamin E meningkat dengan makin bertambahnya lemak dan asam lemak tidak jenuh. Berlainan dengan vitamin A, D, dan K, kelebihan vitamin E tidak akan menunjukkan tanda-tanda keracunan.

Jumlah berbagai macam vitamin yang dibutuhkan dan yang tersedia pada tubuh menurut Stranzenberg Ernest (1975: 1983) seperti terlihat di bawah ini ;

Tabel 1
Kebutuhan dan tersedianya vitamin dalam tubuh manusia

vitamin	kebutuhan	tersedia
A	13.000 IU	13.7000 IU
B 1	4 — 8 mg	1,9 mg
B 2	4 mg	2,9 mg
Niacine	30 mg	18 mg
C	500 mg	224 mg

e. Mineral dan Air

Berolahraga akan menyebabkan orang berkeringat lebih banyak dari biasanya, sedangkan pemberian minum bertujuan untuk :

- 1) menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh,
- 2) mempermudah keluarnya keringat sehingga terjadi penurunan panas badan,
- 3) menyediakan sejumlah mineral.

Rasa haus bukanlah merupakan parameter, sebab rasa haus baru timbul bila tubuh sudah kekurangan air, dan sifatnya sangat individual. Sadoso (1982: 99) menyarankan di dalam pertandingan agar atlet minum 100 - 200 cc setiap 10 - 15 menit sekali (untuk pelari marathon).

Bersamaan dengan keluarnya keringat, olahragawan akan kehilangan sejumlah air, kalium, fosfor, zat kapur, besi, vitamin, dan yang paling banyak adalah sodium dan chloride. Bila dibanding dengan orang yang tak

terlatih, olahragawan akan berkeringat lebih mudah, namun kadar garam yang ikut keluar relatif lebih kecil.

Kekurangan cairan di dalam tubuh akan menghambat penampilan sehingga perlu penambahan secara teratur. Cairan harus diminum secara perlahan dan tidak lebih dari dua gelas sekali minum, karena minum sekaligus dalam jumlah banyak akan menurunkan kadar gula dalam darah dan jaringan.

Hindari minuman yang merangsang, misalnya :

mengandung $\text{Co } 2$

terlalu dingin akan menyebabkan hiperperistaltik

kopi

coca cola

alkohol, dll.

Sadoso (1982: 97) menyarankan: cairan terbaik untuk menggantikan keringat yang keluar adalah air, karena air dapat mengadakan kompensasi terhadap volume plasma darah yang mulai berkurang. Di samping itu, air juga berfungsi menurunkan suhu tubuh. Cairan yang diminum hendaknya mengandung gula (glukosa, fruktosa dan sakarosa).

4. TENAGA/ENERGI

Setiap manusia membutuhkan energi/tenaga untuk memenuhi:

- 1) kerja dalam
- 2) kerja luar
- 3) pertumbuhan, *maintenance* dan reparasi jaringan
- 4) mempertahankan suhu tubuh
- 5) pengolahan bahan makanan (*specific dynamic action of food: S.D.A*)

Kebutuhan tenaga setiap orang tidak sama, karena dipengaruhi 4 faktor :

- 1) aktivitas fisik
- 2) besar dan komposisi tubuh
- 3) umur
- 4) suhu lingkungan

Banyaknya aktivitas fisik sangat besar pengaruhnya terhadap kebutuhan tenaga seseorang, sedangkan penentuan kebutuhan tenaga untuk aktivitas fisik secara teliti agak sulit. Untuk mempermudah dapat kita gunakan tabel yang dibuat berdasarkan penelitian para ahli.

5. PERHITUNGAN KEBUTUHAN TENAGA

Untuk mengetahui berapa banyak tenaga yang diperlukan untuk aktivitas (baik aktivitas sehari-hari maupun olahraga) setiap harinya, ada beberapa cara praktis :

- 1) prosentase di atas energi basal
- 2) kecukupan jumlah kalori yang dianjurkan (kalori/kg berat badan/hari)
- 3) menjumlahkan basal metabolisme, kerja luar, dan *specific dynamic action of food* (S.D.A)

Keterangan:

1. persentase di atas energi basal

Untuk menghitung dengan cara ini, perlu diketahui :

a. Basal metabolisme

Bogert (1960: 50) menyatakan, "Basal metabolisme adalah: tenaga minimum yang tidak dapat dikurangi lagi, diperlukan untuk proses-proses hidup, artinya untuk pekerjaan dalam tubuh".

Basal metabolisme yang dimaksud adalah ;

dalam keadaan berbaring

12 - 15 jam setelah makan

suhu lingkungan 20 derajat celcius

Basal metabolisme seseorang dipengaruhi :

jumlah jaringan tubuh yang aktif

intensitas proses dalam

Untuk mempermudah perhitungan, dapat dipergunakan tabel yang menyatakan kebutuhan kalori/kg berat badan/jam

Tabel 2
Kebutuhan kalori berdasarkan umur

Umur	kal/kg BB/jam
0 — 1 tahun	2,33
0 — 5 tahun	2,0
6 — 12 tahun	1,5
13 — 18 tahun	1,25
Dewasa	1,0 — 1,1
atau untuk dewasa : 24 — 26 kalori/kg BB/hari dengan rata-rata : 25 kalori/kg BB/hari	

(Sumber: Energy and protein requirements. FAO Rep. seri es. No:52/WHO ser.No:522.Rome.1978.p.107. dikutip dari penuntun praktis gizi olahraga, h. 2)

- b. *Macam aktivitas seseorang yang dapat dibaca pada tabel.*

Tabel 3
Perhitungan kebutuhan kalori seseorang berdasarkan
basal metabolisme

aktivitas	untuk penggunaan tenaga setiap hari
ringan sekali	BM + 30%
ringan	BM + 50%
sedang	BM + 75%
berat	BM + 100%
berat sekali	BM + 125%

(Sumber: penuntun praktis gizi olahraga, h. 2)

Setelah kita mengetahui dua komponen di atas maka dengan cara pertama dapat dihitung sebagai berikut:

Contoh: seorang dewasa dengan berat badan 50 kg pekerja berat, kebutuhan energi sehari orang tersebut :

BM : 50×25 kalori : 1250 kalori

aktivitas berat : $1250 + (100\% \times 1250 \text{ kal})$:
2500 kalori.

2. Kecukupan jumlah kalori yang dianjurkan

Kebutuhan energi pada berbagai aktivitas dapat dihitung dari angka-angka kebutuhan energi/kg BB/hari yang disajikan oleh FAO/WHO, Rome, 1974. (dikutip dari penuntun praktis gizi olahraga, h. 16).

Tabel 4
Kecukupan kalori yang dianjurkan

aktivitas fisik	laki-laki BB 65 kg	wanita BB 55 kg
	kal./kg BB/hari	
ringan	34 - 38 (rata-rata 42)	33 - 40 (rata-rata 36)
sedang	40 - 52 (rata-rata 46)	36 - 44 (rata-rata 40)
berat	48 - 60 (rata-rata 54)	44 - 49 (rata-rata 47)
luar biasa	55 - 68 (rata-rata 62)	51 - 58 (rata-rata 55)

Contoh: pria dengan berat badan 65 kg bekerja ringan. Kebutuhan energi sehari: 65×42 kalori: 2730 kalori.

3. Menjumlahkan basal metabolisme, aktivitas luar, dan S.D.A.

$$E : BM + \text{AKTIVITAS LUAR} + \text{S.D.A.}$$

- Basal metabolisme (BM) bisa dilihat pada tabel 2
- Aktivitas fisik, dikelompokkan dari yang ringan sekali sampai yang berat sekali (seperti tabel di bawah ini).

jenis aktivitas	kebutuhan kal/mnt	macam aktivitas
ringan sekali	dibawah 2,5	tidur, baring, duduk, berdiri, menulis, mengetik, merajut, dll.
ringan	2,5 — 4,9	cuci piring, menjahit, menyapu, menghias ruang, menanam pohon, memberi makan ternak, dll.
sedang	5,0 — 7,4	Menyabit rumput, menyangkul, dll.
berat	7,5 — 9,9	menggergaji pohon dengan gergaji tangan, dll.
berat sekali	diatas 1,0,0	menarik becak berpenumpang, mendaki gunung, dll.

(Sumber: Jonana P. Rumawas dalam Gizi Olahraga, DKK-DKI, dikutip dari Forum Olahraga 2 edisi Oktober 1988;18).

Dari daftar aktivitas di atas dapat dibuat terjemahannya dalam aktivitas olahraga, seperti di bawah ini.

ringan sekali : catur, dam, pacuan kuda (jalan lambat)

ringan : gerak jalan 3,2 km/jam, gerak jalan 5,6 km/jam, balap sepeda 8,8 km/jam, bowling, dayung 3 km/jam, senam.

sedang : golf, renang gaya bebas (20 yards/menit), panahan, bersepeda (15 km/jam), tenis.

berat : pacuan kuda (lari), bola voli, sepak bola, ski air, lomba renang.

berat sekali : pacuan kuda (cangkang), lari jarak jauh, mendaki gunung, lomba perahu, tinju, balap sepeda (20,8 km/-jam), gulat, angkat besi, pencak silat dan kempo.

(Sumber: penuntun praktis Gizi Olahraga, h. 4)

c. *Specific dynamic action of food* : S.D.A.

Setiap jenis makanan sedikit banyak mempunyai pengaruh khusus atas metabolisme energi. Bila bahan makanan dimakan

sendiri-sendiri, maka diperlukan energi yang berlainan jumlahnya, untuk mempertahankan keseimbangan tubuh.

Bahan makanan tunggal mempunyai kenaikan :

6% - 7% untuk karbohidrat

4% - 14% untuk lemak

30% - 40% untuk protein

Pada umumnya, makanan yang kita makan merupakan campuran dari berbagai zat gizi; makanan campuran membutuhkan kenaikan 10% - 17% dari jumlah total kalori, sehingga dapat diambil rata-rata + 10%.

Setelah didapatkan unsur-unsur di atas, dapat dihitung kebutuhan energi seseorang.

Contoh 1 : orang dewasa dengan berat badan 40 kg, bermain sepak bola selama 2×45 menit maka kebutuhan energi orang tersebut (catatan hanya untuk bermain sepak bola itu saja) adalah sebagai berikut:

BM : $1,0 \times 1,5 \times 40$: 60 kalori

Sepak bola: $8 \times 1,5 \times 60$: 720 kalori

S.D.A. : $10\% \times (60 + 720)$: 78 kalori

Energi yang diperlukan: $60 + 720 + 78$: 858 kalori

Contoh 2 : pria dewasa dengan berat badan 55 kg melakukan aktivitas sehari sebagai berikut:

tidur : 9 jam

memelihara ayam : 1 jam

duduk : 4 jam

bermain bowling : 2 jam

berdiri : 3 jam

berkebun : 1 jam

menulis : 2 jam

mengetik : 2 jam

jumlah : 24 jam

perhitungan :

1. BM 55×25 kal : 1375 kal.

2. aktivitas:

tidur $9 \times 60 \times 0,5$ kal. : 540 kal.

memelihara ayam $1 \times 60 \times 2,5$ kal. : 150 kal.

duduk $4 \times 60 \times 1,0$ kal. : 240 kal.

bermain bowling $2 \times 60 \times 3,0$ kal. : 360 kal.

berdiri $3 \times 60 \times 2,0$ kal. : 360 kal.

berkebun $1 \times 60 \times 5,0$ kal. : 300 kal.

menulis $2 \times 60 \times 2,0$ kal. : 240 kal.

mengetik $2 \times 60 \times 2,0$ kal. : 240 kal.

Jumlah : 2230 kal.

3. S.D.A. : $10\% \times (1375 + 2230)$
 $10\% \times 3605 \text{ kal.} : 360,5 \text{ kal.}$
 Jadi, kebutuhan energi sehari pria di atas :
 $1375 \text{ kal.} + 2230 \text{ kal.} + 360,5 \text{ kal.} : 3965,5 \text{ kalori}$

Perlu diketahui, bahwa perhitungan di atas merupakan perkiraan kebutuhan tenaga bagi orang normal, sebab orang cacat kaki misalnya, harus menambah kebutuhan energi untuk berjalan. Di samping itu, perhitungan tersebut belumlah tepat benar, sebab orang yang berlatih sepak bola penggunaan energinya tidak sama dengan kalau bertanding.

Untuk mengontrol apakah penyajian makanan sesuai dengan perhitungan, secara kasar dapat kita lihat pada berat badan. Bila berat badan menurun, berarti orang itu mengalami kekurangan; bila konstan, berarti cukup, dan bila bertambah berarti terlalu berlebih.

6. PENYAJIAN MAKANAN BERIMBANG

Setelah kebutuhan energi seseorang untuk sehari diketahui, seterusnya dapat dibuat pedoman menu makanan berdasarkan proporsi kebutuhan zat gizi.

Komisi gizi (1979, h. 3) mengemukakan susunan menu yang dianggap baik adalah sebagai berikut:

karbohidrat : 55% — 70%

lemak : 20% — 30%

protein : 10% — 15%

persentase dihitung dari total energi sehari.

Nilai bakar zat gizi menurut ZUNT :

1 gram karbohidrat : 4 Kalori

1 gram lemak : 9 Kalori

1 gram protein : 4 Kalori

Dari contoh 2 di atas, orang dewasa yang berat badannya 55 kg dengan berbagai aktivitas, diperoleh kebutuhan energi sehari: 3965,5 kalori; untuk memudahkan perhitungan dibulatkan menjadi 4000 kalori, yang dapat dijabarkan menurut kebutuhan zat gizi sebagai berikut:

karbohidrat $60\% \times 4000 \text{ kal.} : 2400 \text{ kal.}$

lemak $28\% \times 4000 \text{ kal.} : 1120 \text{ kal.}$

protein $12\% \times 4000 \text{ kal.} : 480 \text{ kal.}$

Selanjutnya, dapat diperhitungkan berdasarkan berat zat gizi:

karbohidrat 2400 kal. setara dengan : 600 gr

lemak 1120 kal. setara dengan : 124,4 gr

protein 480 kal. setara dengan : 120 gr

Agar menu yang telah disusun sesuai dengan kebutuhan dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya, perlu juga diperhatikan :

cara memasak dan penyajian
konsumsi yang dilayani
aturan yang berlaku
kebiasaan makan
variasi hidangan

7. KESIMPULAN

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Gizi dan aktivitas fisik baik aktivitas sehari-hari maupun olahraga saling berkaitan.
2. Makanan berimbang dengan pola empat sehat lima sempurna adalah alternatif terbaik untuk memenuhi kebutuhan energi bagi masyarakat Indonesia.
3. Pada dasarnya, makanan olahragawan dan bukan olahragawan adalah sama, hanya kebutuhan kalorinya yang berbeda, meningkat selaras dengan intensitas kerja.
4. Variasi makanan perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan kebosanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu amar, W., *Ilmu gizi*, FPMIPA IKIP Yogyakarta, Yogyakarta, 1974.
- Asmuni, R., *Kebijakan umum Gizi olahraga*, Prasaran untuk seminar Sport Medecine Fakultas Kedokteran UNUD, Jakarta, 1982.
- , *Forum Olahraga 2 : Gizi dan Olahraga*, Kantor Menteri Pemuda dan Olahraga, Jakarta, edisi Oktober 1988.
- Bogert, L.J., *Nutrition and Physical Fitness*, W.B. Saunders Co, terjemahan B. Napitupulu, Genta, Bandung, 1960.
- Darwin Karyadi dan Muhilal, *Kecukupan Gizi yang dianjurkan*, Gramedia, Jakarta, 1985.
- Komisi Gizi Olahraga, *Penuntun Praktis Gizi Olahraga*, Proyek Pembinaan Kesehatan Jasmani dan Rekreasi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta, 1979.
- Marselly, R.E., *Informasi Kesehatan dan Olahraga*, Pusat Komunikasi Kantor Menteri Negara Pemuda dan Olahraga, Jakarta, 1987.
- Radiopetro, *Fisiologi*, Yayasan STO Yogyakarta, Yogyakarta, tt.
- Soebroto, M. *Masalah-masalah dalam Kedokteran Olahraga dan Coaching*, terjemahan dari Problems of Sport Medecine and Sport Training and Coaching, Edward Wiccrozek Editor, Olympic Comity, 1975.

- Siti, D.I., *Gizi yang diperlukan untuk Olahraga sehari-hari*, Prasaran untuk Simposium Kesehatan Olahraga di Yogyakarta, Fakultas Kedokteran UGM, 1981.
- Sadoso, *Minuman Untuk Pelari Marathon*, Prasaran untuk Seminar Sport Medecine Fakultas Kedokteran UNUD, Jakarta, 1982.
- Sugiyanto, S.D., *Hubungan Antara Pengeluaran Tenaga Total dengan Kebutuhan Gizi Olahragawan*, Yayasan STO, Yogyakarta, 1981.